

Título: Programa Bolsa Família e a Importância da Credibilidade do Governo: Uma Digressão
Através da Teoria dos Jogos

1º autor: Cassandro Maria da Veiga Mendes, Doutorando em Economia Aplicada, UFRGS. Email: cassandromendes@hotmail.com

2º autor: Luciano Menezes Bezerra Sampaio, Professor Adjunto de Economia, Dept. de Economia/PPGE, UFPB. Doutor em Economia pelo Pimes (UFPE)/ Sorbonne (Paris 1), em 2004. Email: luciano.sampaio@pq.cnpq.br

Resumo

Este trabalho investiga quais os efeitos teóricos da seleção adversa e da credibilidade do governo sobre os custos sociais do Programa Bolsa Família (PBF). Para tanto, elaborou-se um jogo entre o Governo Federal e o agente. O jogo foi modelado em duas situações, a saber: 1º - Não existência, ex-ante, da credibilidade numa política de investigação por parte do Governo Federal; 2º - Existência da credibilidade por parte dos agentes. Considerou-se que o agente (potencial beneficiário do PBF) que precisa do programa recebe um benefício mas quando não preenche os requisitos de entrada no programa comete fraude e se flagrado paga uma multa ao Governo. Entre os principais resultados encontrados, no modelo com ausência de credibilidade do Governo em verificar os pré-requisitos exigidos sobre os demandantes do Bolsa Família destacam-se: a política adotada pelo Governo promove o incentivo à fraude; no equilíbrio, do jogo de informação incompleta, sempre há fraude; a existência de assimetria de informação, faz com que os custos do programa sejam maiores. Incorporando a credibilidade do Governo no modelo, tem-se que: a credibilidade não garante uma solução ótima de pareto; o ótimo social só é atingido se forem satisfeitas algumas condições vistas; a solução da minimização dos custos do programa é derivada a partir dos equilíbrios encontrados.

Palavras-chave: Bolsa Família, Credibilidade, Seleção adversa, Fraude, Ótimo social.

Abstract

This work investigates the theoretical effects of the adverse selection and the Government's credibility in the social cost of the Program Bolsa Família (PBF). For in such a way, a game framework was elaborated between the Government and the agent. The game was modeled between two situations: 1º - The non-credibility by the principal for an investigation politic; 2º - The credibility situation. It was considered that the agent (potential beneficiary of the PBF) that needs the program receive the benefit and those that commit fraud, when caught, pay a fine which is transferred to the principal. The main obtained result, in the non-credibility model, shows that: the politics adopted for the Government promotes the incentive to fraud; in equilibrium, of the game of incomplete information, there is always fraud; the presence of asymmetry information makes bigger the costs of the program. Incorporating the Government's credibility in the model, the results obtained shows that: the credibility do not guaranties the pareto-optimal allocation; the social optimal is only reached when some conditions are satisfied; the solution of the minimization cost problem is derived from the equilibrium elements.

Key words: Bolsa Família, Credibility, Adverse selection, Fraud, Social optimum.

JEL Classification: C73; H30; I38.

Programa Bolsa Família e a Importância da Credibilidade do Governo: Uma Digressão através da teoria dos jogos

1. Introdução

Os países em desenvolvimento caracterizam-se por baixa renda *per capita* e distribuição de renda desigual com as políticas públicas tendo sido usadas para combater a pobreza e a desigualdade, sobretudo enfatizando a formação de capital humano (STECKOV, 2006; SANDOULET e DE JANVRY, 2004). Entre os vários programas de combate à pobreza e à desigualdade na América Latina, citam-se: o PROGRESA no México, Bono de Desarrollo Humano no Equador, PRAF em Honduras e o PATH na Jamaica.

No Brasil, a desigualdade de renda é expressiva: cerca de 10% dos mais ricos detinham rendimento médio mais de 28 vezes dos 40% mais pobres, em 2000, colocando o país entre os cinco com maior concentração de renda no Mundo (Barros et al., 2001). Concomitantemente, segundo dados da Pesquisa Nacional ao Domicílio (PNADs), em 1999, cerca de 14% da população brasileira vivia abaixo do nível de indigência e 34% das famílias viviam com renda abaixo da linha de pobreza. Assim, neste ano, aproximadamente 22 milhões de pessoas eram indigentes e 53 milhões pobres.

A partir da década de 90, vários programas sociais foram introduzidos no país, com o objetivo de redução da pobreza extrema, entre os quais, a Bolsa-escola e a Bolsa alimentação. Estes programas, e outros, foram aglomerados, em 2004, para a constituição do Programa Bolsa Família (PBF).

Os objetivos do PBF, segundo o Ministério de Desenvolvimento Social (MDS) são: a) promoção do alívio imediato da pobreza, por meio da transferência direta de renda à família; b) reforço ao exercício de direitos sociais básicos nas áreas de Saúde e Educação, por meio dos cumprimentos das condicionalidades, o que contribui para que as famílias consigam romper o ciclo da pobreza entre gerações; c) coordenação de programas complementares (de geração de renda, alfabetização de adultos, etc), que têm por objetivo o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários do Bolsa Família consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

O Bolsa Família se constitui num programa de transferência direta de renda às famílias pobres, com renda mensal, *per capita*, entre R\$ 60,01 e R\$ 120,00 e as famílias em extrema pobreza, com renda mensal, *per capita*, abaixo de R\$ 60,00.

Como contrapartida, o programa inclui sanções são aplicadas às famílias que não cumprirem as regulamentações acordadas, entre as principais, a frequência escolar das crianças de pelo menos 85% e o respeito a uma série de cuidados com a saúde (sobretudo a vacinação das crianças e gestantes). Além disso, as penalidades variam de acordo com a frequência das violações.

Cerca de 3% das famílias beneficiadas (ou seja, aproximadamente 330.482 das 11,1 milhões de famílias), foram desligadas do Programa, em 2007, como forma de punir irregularidades de declaração da renda (MDS, 2007). A preocupação governamental com o acompanhamento das famílias é evidente: o percentual de famílias acompanhadas passou de 6,5% para 38,3% do segundo semestre de 2005 para o segundo semestre de 2006. Diversos casos de famílias fraudulentas vêm sendo divulgados nos meios de comunicação desde a criação do programa.

O acompanhamento dos beneficiários pode servir, *strictu sensu*, como fonte de verificação da eficiência do programa, a qual está expressa inclusive em seus objetivos, e é tema de diversos trabalhos¹.

¹ De uma vasta literatura sobre a avaliação, *ex post*, de vários programas de transferência de renda em diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento, destacam-se: Schady et. al. (2006); De Janvry e Fynnem (2004); Sadoulet et. al. (2004); Low et. al. (1999); Skoufias e Maro (2006); Cardoso e Souza (2004); Bourguignon et. al. (2002); Soares et. al. (2006), Chaudhury e Parajjuhi (2006); Chetty (2006); Stecklov (2006).

As dificuldades de seleção das famílias a serem beneficiadas e de observação do cumprimento das condicionalidades, devido aos elevados custos, decorrem da informação assimétrica entre Governo e beneficiado e podem ser, respectivamente, analisadas como problema de seleção adversa e risco moral. Perante esta situação, a política de transferência de renda pode não ter o efeito desejado na redução da pobreza, no longo prazo.

De um lado tem-se o governo que espera que os beneficiários respeitem um conjunto de condicionalidades estabelecido no “contrato”, de outro, as famílias beneficiadas cujas utilidades podem decrescer com algumas das condicionalidades, como a redução da renda do trabalho infantil no horário escolar, destacada por De Janvry et al. (2004). Deriva-se assim que a relação entre o governo e os beneficiários pode ser analisada sobre a ótica do problema do principal-agente, com o governo (principal) dotado de informação assimétrica sobre os tipos e /ou ações dos agentes.

O objetivo do presente trabalho é mostrar, teoricamente, através da metodologia do principal-agente, porque o desenho atual do PBF leva a ocorrência de fraudes, isto é, não impede que famílias sem os pré-requisitos estabelecidos para entrada, demandem o programa. Verifica-se ainda como a credibilidade do governo em conferir os requisitos exigidos dos potenciais beneficiários pode influenciar a obtenção do ótimo de pareto para a sociedade².

Além desta introdução, o artigo está estruturado como segue. A seção 2 desenvolve um modelo teórico desconsiderando a credibilidade do Governo em verificar os pré-requisitos dos demandantes do programa Bola Família. Na seção 3, a partir do modelo da seção anterior, analisam-se os custos da seleção adversa para a sociedade. Em 4, incorpora-se ao modelo, a credibilidade do Governo. Na quinta seção, estão algumas notas conclusivas.

2. O Modelo

Alguns dos programas de transferência de renda são atrelados a condicionalidades para a aderência e permanência no mesmo. Devido à dificuldade de controlo do cumprimento das condicionalidades de entrada, existem as pessoas que têm interesse em se candidatar sem satisfazerem os pré-requisitos exigidos, ou seja, em burlar o programa e se alistarem informando dados falsos³.

No presente modelo, supõe-se que o principal é o governo e um membro da família potencial beneficiário do programa é o agente. Admite-se que todo agente detém um rendimento inicial (y) o qual não depende do programa Bolsa Família, como por exemplo, renda proveniente de trabalho, seja este formal ou informal. Dado esse rendimento inicial, o objetivo do PBF é que o agente que satisfaz os pré-requisitos para ingresso, passe a receber um bônus (β) do mesmo. Para simplificar a análise, o único pré-requisito considerado para participação no programa é ter a renda *per capita* (φ) familiar abaixo do limite imposto no PBF, independente da renda individual, y .

Uma suposição importante do trabalho é que a renda familiar *per capita* depende de um componente aleatório, de responsabilidade da natureza, ou seja, embora se saiba que variáveis sob o controle dos próprios indivíduos da família possam influenciar a renda familiar (*per capita*), supõe-se que a natureza é preponderante e determina que um indivíduo que nasça numa família rica (pobre)

² Aqui se entende ótimo de pareto como sendo a situação em que os únicos gastos do PBF são devidos a existências de agentes pobres na economia. Assim, na ocorrência de fraude, os recursos gastos são maiores devido a existência de indivíduos que recebem o benefício sem precisar, de forma que se está numa situação ineficiente. Outra interpretação para a ineficiência de pareto é considerar que os gastos com investigação poderiam ser canalizados para ajudar mais pessoas pobres.

³ No presente trabalho analisa-se apenas a existência de seleção adversa, portanto as condicionalidades pós-aderência são ignoradas.

permanece rico (pobre)⁴. Faz-se a probabilidade de um indivíduo ter necessidade de concorrer ao programa (nascer numa família pobre) ser π , e conseqüentemente a de não ter necessidade de concorrer ao mesmo, dado que nasce numa família rica, ser $1 - \pi$, isto é, supõe-se que a variável, *renda per capita*, tenha uma distribuição discreta, com dois valores possíveis, a saber: φ_- quando o agente nasce numa família pobre; φ_+ quando o agente numa família rica.

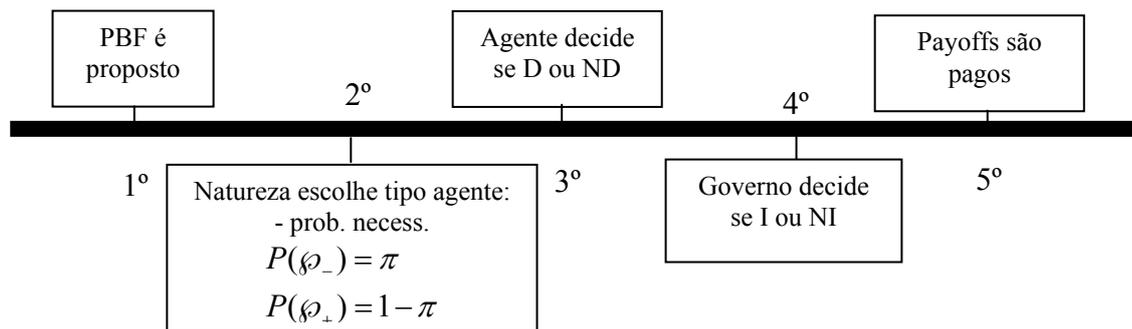
Assim, dada a decisão da natureza na determinação do nível de *renda per capita* da família, o agente (membro representativo) decide se demanda (D) ou não (ND) o auxílio do PBF e na seqüência, o principal decide se investiga (I) ou não (NI) o mesmo.

Inicialmente, supõe-se ainda que, quando o agente é investigado e pego mentindo (ou burlando o programa) ele é punido através de uma multa (ε), paga ao próprio governo⁵ (esta suposição é relaxada mais a frente no trabalho). Seguindo Townsend (1979), o principal (jogador neutro ao risco) tem custo de investigação dado por k^6 .

Uma outra hipótese para todo o modelo é considerar o agente avesso ao risco com relação a sua renda final, como em Choe (1997), e então sua função de utilidade pode ser do tipo Von Neumann-Morgenstein, onde $u'(\cdot) > 0, u''(\cdot) < 0$
 $u'(0) = \infty$

A Figura 1 resume a seqüência do jogo entre o principal e o agente, dadas às hipóteses feitas até aqui:

Figura 1: Sequência do Jogo entre o Governo e o potencial beneficiário do PBF



O importante para o principal é estabelecer um mecanismo de incentivo que possa antecipar, racionalmente, as possíveis ações oportunistas dos agentes que têm propensão em cometer o crime.

A determinação, pela natureza, de π (probabilidade do agente de nascer numa família pobre e logo precisar do programa) é uma informação privada ao agente. Na posse dessa informação, ele escolhe se demanda os benefícios do programa ou não. O agente que decidir demandar os benefícios do programa e que tem condição favorável de *renda per capita* familiar (superior ao

⁴ Pode-se definir a *renda per capita* de uma família como sendo uma variável aleatória, dada por: $\varphi = y + aD$, onde φ representa a *renda per capita*, a uma constante, y a renda individual do agente e D representa uma variável aleatória. Assim a *renda per capita* é uma função de variável aleatória (discreta), de forma que ela mesma é uma variável aleatória.

⁵ No presente caso, a multa é diretamente descontada da renda (y) que o agente detém antes de começar o jogo, o que resulta em um incentivo monetário para o Governo Federal efetuar a investigação sobre o agente (ou seja, $\varepsilon < y$). Outros trabalhos, como Boyler (2001) e Choe (1997) não impõem esta restrição.

⁶ A qualidade das auditorias feitas de forma terceirizada é idêntica àquela que seria feita diretamente pelo governo, de forma que não existe o problema do principal-agente entre o governo e os auditores.

limite exigido como pré-requisito do PBF), está incorrendo num crime, o qual está sujeito à multa (ε).

O problema do principal é propor um contrato para os agentes que podem mentir que antecipe as possíveis ações destes oportunistas. O agente que não necessita do programa, mas considera burlá-lo, escolhe mentir, se sua utilidade esperada, quando aceitar entrar no jogo, for maior do que a utilidade de não burlar, ou seja:

$$\chi u(y - \varepsilon) + (1 - \chi)u(y + \beta) \geq u(y) \quad (1)$$

Na equação (1), χ representa a probabilidade do Principal efetuar investigação sobre o agente. Esta é dita a condição de entrada no jogo para os agentes que podem mentir e não necessitam do programa (doravante, condição de jogo - CJ). A partir da CJ, deriva-se o seguinte corolário:

Corolário 1: *Numa situação em que o agente, ilicitamente, pode auferir renda do principal de forma a maximizar a sua utilidade, a CJ é sempre satisfeita caso o principal nunca investigue. Ou seja, dado que $\beta > 0$ e $\chi = 0$, a condição acima sempre é satisfeita de forma que o agente sempre tem um incentivo em mentir sobre a sua situação financeira⁷.*

Prova:

Se $\chi = 0$, a equação (1) resulta em:

$$u(y + \beta) \geq u(y)$$

Assim, como, por definição, $\beta > 0$, tem-se a prova.

Pelo teorema acima, deduz-se que, se não existe nenhum sistema de investigação, *ex-ante*, da informação sobre a situação financeira do potencial beneficiado do PBF (apresentação de documentações e comprovação dos mesmos), isto é, se $\chi = 0$, os agentes que podem mentir têm sempre o incentivo em jogar. Do teorema 1, tem-se que mesmo que o principal investigue todo o agente que pretende receber os benefícios do programa ($\chi = 1$), se não existir a penalidade, a CJ ainda é satisfeita.

Se o PBF não pune os agentes que mentem, através de multa, e tem como punição apenas a possibilidade de cancelamento do pagamento, tem-se o seguinte corolário:

Corolário 2: *Dadas as condições de vida das pessoas nas regiões mais pobres do Brasil e dada a inexistência de penalidades para os que violam os pré-requisitos de adesão ao PBF, há sempre um incentivo em burlar o sistema, mesmo que o governo investigue todos os que querem aderir ao programa.*

Prova:

Pelas condições citadas acima, tem-se que se $\chi = 1$ e a utilidade do agente quando pego burlando é dada por: $u(y - \varepsilon)$, com a condição de jogo (CJ) agora sendo dada por:

$$u(y - \varepsilon) \geq u(y)$$

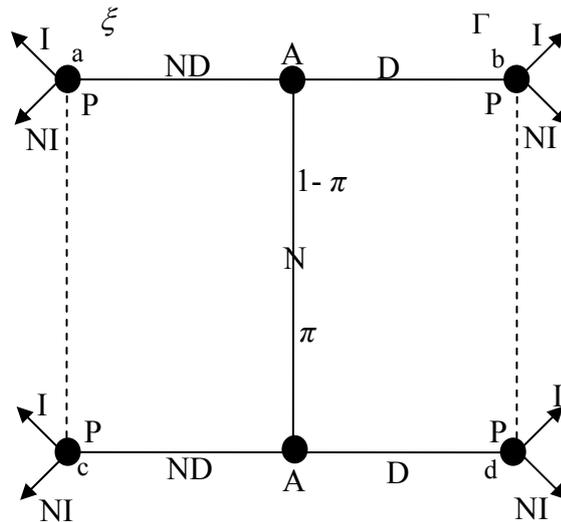
De forma que, a condição é satisfeita para $\varepsilon = 0$.

Como se queria demonstrar.

⁷ Este teorema pode ser utilizado para justificar a não existência do “*separating equilibrium*”. Ou seja, todos os agentes podem agir da mesma forma (todos os agentes, inclusive os que se situam num nível de renda maior à do que é permitido para o ingresso no PBF, podem demandar os benefícios do programa). Na verdade, existem dois tipos de equilíbrios no jogo entre o agente e o Governo Federal. Estes equilíbrios são demonstrados posteriormente. Para mais análises sobre os conceitos de “*separating equilibrium*” e “*pooling equilibrium*” ver Fudenberg e Tirole (1991) e Stiglitz e Rothschild (1976).

A Figura 2 mostra a representação do jogo, na forma extensiva, entre o Governo e o agente potencial beneficiário. Quando a natureza escolhe a probabilidade do agente nascer numa família pobre (π), ou seja, necessitar do programa, e conseqüentemente a de nascer numa família rica ($1-\pi$) tem-se a divisão do jogo na parte superior e inferior. O agente (A), de posse dessa informação, demanda (D) ou não (ND) o bônus (benefício do programa). O principal (P), sem ter conhecimento da escolha feita pela natureza (N), investiga (I) ou não investiga (NI) o agente.

Figura 2 – Jogo com informação incompleta entre Governo e potencial beneficiário.



A Tabela 1 resume essas possíveis ações dos dois jogadores e os respectivos payoffs. Na primeira linha, se a natureza decide que o agente precisa do benefício, e o mesmo demanda o programa, caso o principal investigue, o payoff para o agente é sua utilidade de ter a renda inicial (y) somada ao bônus (β). A única variável não mencionada até então é o recurso inicial do governo destinado ao programa (s) o que faz com que o payoff do Governo seja este recurso inicial menos a transferência e menos o custo de investigação⁸. As demais linhas seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 1 - Payoffs do Jogo entre o Governo e o agente do conjunto

Estado da natureza	Ações Do agente	Ações Do Governo	Payoffs para o Agente	Payoffs Para o Governo
Π	D	I	$u(y + \beta)$	$s - \beta - k$
π^a	ND	NI	$u(y)$	s
π	D	NI	$u(y + \beta)$	$s - \beta$
π^b	ND	I	$u(y)$	$s - k$
$(1 - \pi)$	D	I	$u(y - \varepsilon)$	$s - k + \varepsilon$
$(1 - \pi)$	ND	NI	$u(y)$	s
$(1 - \pi)$	D	NI	$u(y + \beta)$	$s - \beta$
$(1 - \pi)^c$	ND	I	$u(y)$	$s - k$

Fonte: Elaboração dos Autores

⁸ Admite-se, também, a inexistência de restrição orçamentária por parte do Governo Federal (esta hipótese não tira a importância dos resultados obtidos aqui).

A Tabela 1 está subdividida em duas. A parte acima da linha tracejada corresponde aos agentes que necessitam da assistência do programa (π) e na parte inferior os que não necessitam da assistência ($1 - \pi$).

Algumas soluções (conjunto de payoffs) não podem ocorrer devido à racionalidade, sequencial, dos agentes: se o agente não demanda o subsídio proveniente do programa, o principal não tem porque investigá-lo; por outro lado, todo agente que necessita da assistência tem como estratégia dominante pedir a mesma. Assim, as ações assinaladas com as letras *a*, *b* e *c* não são factíveis e não fazem parte do equilíbrio (estas ações constituem “*out-of-equilibrium-path*” e podem ser eliminadas, utilizando o método de equilíbrio seqüencial por dominância).⁹

O equilíbrio de Nash em estratégias mistas resultante é um equilíbrio de Nash perfeito Bayesiano o qual depende da crença que o principal atribui ao nó em que ele pode estar situado. Assim, o equilíbrio perfeito Bayesiano¹⁰ deve ser tal que (ver FUDENBERG e TIROLE, 1991, GIBBONS, 1997):

- As estratégias dos que mentem devem ser as melhores, dada a política adotada pelo governo;
- A política de investigação utilizada pelo governo deve ser a melhor dada sua crença sobre o nó em que pode estar situado;
- A crença do principal, com relação a cada nó, é calculada, sempre que possível, através da regra de Bayes.

Aplicando a regra de Bayes, tem-se que a crença do principal de que ele esteja no nó superior do lado direito, nó “b”, (crença de que um pedido de benefício veio de um agente oportunista), é dada por:

$$\Gamma = \frac{(1 - \pi)\alpha}{(1 - \pi)\alpha + \pi} \quad (2)$$

Onde α é a probabilidade de fraude, isto é, a probabilidade do agente que não necessita do programa demandar o mesmo.

A crença atualizada de que o agente esteja no nó “a” é dada por:

$$\xi = \frac{(1 - \pi)(1 - \alpha)}{(1 - \pi)(1 - \alpha) + \pi P(ND | \pi)} \quad (3)$$

Onde $(1 - \alpha)$ representa a probabilidade condicional do agente não demandar assistência do programa dado que não necessita; e $P(ND | \pi)$ representa a probabilidade condicional do agente não demandar o programa dado que necessita do benefício.

Por definição, tem-se que $P(ND | \pi) = 0$, de forma que $\xi = 1$. Ou seja, como se supôs que os agentes que necessitam do benefício sempre os demandam (isto é, demandar é uma estratégia dominante), quando o agente não demanda é porque não necessita dos mesmos. Neste caso, o governo tem certeza que esta no nó “a” da Figura 2, e no equilíbrio, não tem porque investigar o agente que não demandou os benefícios.

⁹ Ver Kreps e Wilson (1982); Cho e Kreps (1987).

¹⁰ Uma outra forma de resolver jogos dinâmicos, com informação assimétrica, é através da utilização do “equilíbrio sequencial” introduzida por Kreps e Wilson (1982). Existem vários trabalhos que analisam o método do equilíbrio seqüencial, como por exemplo; Gibbons (1997); Cho e Kreps, (1987) e Fudenberg e Tirole (1991).

O que deve preocupar o principal é a sua localização no lado direito da mesma Figura, isto é, se ele está no nó “b” ou “d”. Assim, dado que o agente demanda o benefício, o governo deve decidir se o investiga ou não. Se o agente sabe que o principal investiga todo demandante, ele não mente, dado que a sua utilidade foi definida como $u(y - \varepsilon)$. Por outro lado se o principal nunca investiga um agente, este sempre vai querer demandar os benefícios, independentemente de necessitar ou não, dado que se supõe, a princípio, que não há custos em burlar, em imitar o tipo que necessita dos benefícios.

Fazendo com que o objetivo do principal seja minimizar os custos esperados do programa¹¹, dada a sua crença de estar no nó “b”, ele minimiza o custo de se investigar o agente $[\Gamma(k - \varepsilon) + (1 - \Gamma)(k + \beta)]$ somado ao de não se investigar o mesmo $[\beta]$, ambos ponderados pelas probabilidades de se investigar ou não, o que resulta na esperança matemática para o custo, condicionado pela crença, expressa por:

$$C_p = \chi[\Gamma(k - \varepsilon) + (1 - \Gamma)(k + \beta)] + (1 - \chi)\beta \quad (4)$$

Reagrupando os termos, tem-se:

$$C_p = \beta + \chi[k - \Gamma(\varepsilon + \beta)] \quad (5)$$

Minimizando C_p , a condição de mínimo requer que k seja igual a $\Gamma(\varepsilon + \beta)$. Para $\Gamma(\varepsilon + \beta) > k$ [$\Gamma(\varepsilon + \beta) < k$] o principal tem incentivo em investigar o agente [o principal não tem incentivo em investigar o agente]. Resumindo, as decisões ótimas do principal são apresentadas na proposição 1:

Proposição 1: *Dado um jogo com assimetria de informação, entre um agente, e o governo, em que rege a investigação, as estratégias puras e mistas, do governo federal devem ser, fazer:*

$$\begin{aligned} \chi &= 0 & \text{se } k > \Gamma(\varepsilon + \beta) \\ \chi &= (0,1) & \text{se } k = \Gamma(\varepsilon + \beta) \\ \chi &= 1 & \text{se } k < \Gamma(\varepsilon + \beta) \end{aligned}$$

Visto as estratégias do principal, verificam-se agora as possíveis estratégias do agente, que não tem necessidade do benefício. Para ele, o problema de maximização é dado pela escolha de α de forma a maximizar a esperança matemática da sua utilidade:

$$Max_{\alpha} (1 - \alpha)u(y) + \alpha[\chi^*u(y - \varepsilon) + (1 - \chi^*)u(y + \beta)] \quad (6)$$

A primeira parte da utilidade esperada do agente é dada pela utilidade que ele tem, caso ele não demande os benefícios, ponderada pela probabilidade de isto acontecer $(1 - \alpha)$. A segunda parte da equação (6) apresenta o ganho (perda) na utilidade caso ele resolva demandar os benefícios e o principal decida não investigar (investigar). A solução para esta maximização requer que a probabilidade de investigar o agente por parte do governo seja:

¹¹ Adota-se a metodologia de minimização. A minimização dos custos esperados fornece, de forma estratégica, as perdas esperadas, devido a ineficiência da utilização dos recursos públicos. Outros trabalhos como Choe (1997); Boyler (2001), Fudenberg e Tirole (1991) e Khalil (1997) utilizam, para análises distintos, a maximização da receita (ou função objetivo) do principal para encontrar os equilíbrios existentes.

$$\chi^* = \frac{u(y) - u(y + \beta)}{u(y - \varepsilon) - u(y + \beta)} \quad (7)$$

Esta probabilidade (solução) é aquela que garante que o agente que não necessita do benefício seja indiferente entre burlar o sistema e não fazê-lo, ou seja, esta é a condição que garante que o agente joga em estratégias mistas. Para valores acima deste limite crítico o agente não demanda os benefícios do programa. A proposição seguinte resume as estratégias ótimas do agente:

Proposição 2: *Dado o agente apresentado na proposição 1, as estratégias puras e mistas do agente devem ser, fazer:*

$$\begin{aligned} \alpha &= 0 & \text{se } \chi &> \chi^* \\ \alpha &= (0,1) & \text{se } \chi &= \chi^* \\ \alpha &= 1 & \text{se } \chi &< \chi^* \end{aligned}$$

Quando a probabilidade do principal investigar o agente for maior do que o ponto crítico, o agente não tem incentivo em burlar o sistema ($\alpha = 0$). Do contrário, quando a probabilidade de investigar for menor, o agente tem todos os incentivos de mentir sobre a situação financeira de sua família ($\alpha = 1$). Quando a probabilidade de ser investigado é igual ao valor crítico, o agente pode ou não cometer o crime, com probabilidade entre 0 e 1¹².

Da equação (7), pode-se verificar que a probabilidade do agente ser investigado é uma função que pode tender a zero caso o benefício pago seja eliminado (ou seja, se $\beta = 0$).

A probabilidade do principal investigar o agente (dado que ele demanda o benefício) é uma função inversa dos seus ganhos:

$$\frac{\partial \chi}{\partial \varepsilon} < 0$$

Quanto maior for a transferência (multa) menor é a probabilidade do agente cometer o crime, de forma que o principal tem menor necessidade, *ex-post*, em investigar o agente.

Através da análise do jogo de investigação, verifica-se que este jogo detém dois possíveis equilíbrios em estratégias puras (sendo que apenas um é sustentável) e um equilíbrio em estratégias mistas. Focando-se na análise do equilíbrio em estratégias mistas, isto é, com o principal investigando o agente com uma probabilidade entre (0,1), e assim substituindo $k = \Gamma(\beta + \varepsilon)$ na equação (2), tem-se que a probabilidade do agente cometer a fraude é dada por:

$$\alpha = \frac{\pi}{1 - \pi} \cdot \frac{k}{(\beta - k + \varepsilon)} \quad (8)^{13}$$

Proposição 3: *Dada a situação de pobreza, em geral verificada na classe mais baixa da população, os agentes têm uma forte propensão em demandar os recursos disponibilizados por programas do*

¹² Para os jogos deste tipo, há dois equilíbrios em estratégias puras: quando o principal nunca investiga e o agente comete o crime ($\chi = 0, \alpha = 1$), ou ainda, quando o principal sempre investiga e o agente nunca burla o sistema ($\chi = 1, \alpha = 0$).

¹³ Este resultado é similar ao encontrado nos trabalhos de Boyler (2001), com relação ao mercado de trabalho; Choe (1997), para o mercado de empréstimos, e Picard (1996) para o mercado de seguros.

governo. Assim, a probabilidade do agente cometer o crime é uma função direta da probabilidade dos agentes necessitarem do programa.

Quanto maior a probabilidade de se nascer numa família pobre, isto é numa região onde existe uma grande quantidade de pobres na sociedade, maiores as chances de não ser pego, na medida em que, é mais fácil se fazer passar por necessitado. Numa região com grande quantidade de famílias pobres, menos propenso é o principal a investigar os potenciais beneficiários, porque é mais provável que o agente, que demanda os benefícios, realmente necessite dos recursos transferidos.

Proposição 4: *A probabilidade de um agente cometer o crime depende do valor da penalidade que é transferida ao principal, uma vez que $\frac{\partial \alpha}{\partial \varepsilon} < 0$.*

Observa-se pelas suposições do modelo que o principal tem um incentivo para extrair renda do agente, na medida em que, a multa paga, é transferida para ele. Assim, a probabilidade do principal investigar o agente é, no equilíbrio, menor quanto maior for este montante.

Proposição 5: *No limite, fazendo tanto a penalidade como a transferência tenderem ao infinito, o ótimo social é obtido, ou seja, no equilíbrio a probabilidade do agente fraudar o programa é zero, e portanto o governo não precisa fazer as investigações.*

Prova:

Fazendo o limite quando $\beta \rightarrow \infty$ ou $\varepsilon \rightarrow \infty$, tem-se:

$$\lim \alpha = \frac{\pi}{1-\pi} \cdot \frac{k}{(\beta - k + \varepsilon)} \rightarrow 0$$

3. Estimando o Custo para a Sociedade

A existência de indivíduos que burlam o sistema pode gerar custos avultosos para o sistema público brasileiro, os quais podem até mesmo inviabilizar, no médio/longo prazo, os programas de transferência. O custo, por agente/família, do programa, se não houvesse fraude, se limitaria à própria transferência realizada pelo governo, ou seja, β .

Pela análise feita anteriormente, mostrou-se a existência de um equilíbrio em estratégias mistas¹⁴. A partir da análise deste equilíbrio elaboraram-se os mecanismos de incentivos que devem ser propostos pelo governo. As probabilidades encontradas, que expressaram as estratégias ótimas dos dois jogadores, são dadas pelas equações (7) e (8).

Ponderando a equação (5) pelas respectivas probabilidades da demanda ser proveniente de um agente que precisa do programa (π) ou de um agente que comete fraude, $(1-\pi)\alpha$, e substituindo na mesma a condição de equilíbrio em estratégias mistas, pode-se facilmente obter o custo esperado do programa por agente:

$$E[C] = [\beta\pi + (1-\pi)\alpha\beta] \quad (9)$$

¹⁴ Segundo Myerson (1991), em jogos em que existem dois jogadores e duas ações possíveis, existe no máximo um equilíbrio em estratégias mistas. Estes equilíbrios também constituem equilíbrios sequenciais Tirole et al. (1991).

A primeira parte da equação (9) representa o custo esperado do programa com agente que realmente precisam do benefício e a segunda parte representa o custo com a demanda fraudulenta.

Substituindo a equação (8) na equação (9), chega-se a um custo esperado dado por:

$$C = \frac{\pi\beta(\beta + \varepsilon)}{(\beta + \varepsilon) - k} \quad (10)$$

A equação (10) representa os custos esperados totais, por agente, para o PBF. Estes custos podem ser divididos em: custos provenientes das fraudes (C_F) e custos com os que necessitam:

$$\frac{\pi\beta k}{(\beta + \varepsilon) - k} + \pi\beta \quad (11)$$

C_F

Pela equação (11), tem-se que quanto maior o custo de uma auditoria, maior é o custo da fraude, $\frac{\partial C_F}{\partial k} > 0$. Isto acontece, na medida em que, o equilíbrio em estratégias mistas requer que o principal investigue com alguma probabilidade, ($\chi \in (0,1)$). Assim, quanto mais custoso é fazer uma auditoria, maiores as perdas para a sociedade.

Quando aumenta a probabilidade de um agente nascer numa família pobre (ou seja, necessitar da assistência do PBF (π)), maiores são os custos com as fraudes, $\frac{\partial C_F}{\partial \pi} > 0$. A razão deriva da própria probabilidade do agente cometer a fraude, que como se viu anteriormente, é uma função direta da probabilidade do agente precisar da assistência do programa, $\frac{\partial \alpha}{\partial \pi} > 0$.

Ainda, os custos com fraude variam indiretamente com as penalidades sofridas pelo agente, $\frac{\partial C_F}{\partial \varepsilon} < 0$. Esta relação provém da influência destas penalidades sobre a probabilidade do agente

cometer fraude, uma vez que esta última é uma função inversa das penalidades cobradas, $\frac{\partial \alpha}{\partial \varepsilon} < 0$.

Das relações analisadas acima, pode-se derivar o seguinte teorema para o PBF:

Teorema 1: *Dada a inexistência de multas, ou para o valor das mesmas tendendo a zero ($\varepsilon \rightarrow 0$) e com o nível de pobreza tendendo para o maior valor possível (em estratégia mista), $\pi \rightarrow \frac{1}{2}$, tem-se que, dado os valores dos custos de auditoria e o valor da assistência, o custo com a fraude é o maior possível.*

Prova:

A existência de equilíbrio em estratégias mistas requer que $\pi \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$, de forma que o valor

máximo que π pode adquirir esta nas vizinhanças de $\left(\frac{1}{2}\right)^-$. Por outro lado, tem-se que:

$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{\pi\beta k}{(\beta + \varepsilon) - k} = \frac{\pi\beta k}{\beta - k}$ para todo $\beta > k$. Assim, dados os outros parâmetros, β e k , o custo é maior possível.

Pela análise feita do modelo verificou-se que a falta de credibilidade do governo numa política séria de investigação possibilitaria que os agentes pudessem ter comportamentos oportunistas com relação a demanda dos benefícios do programa Bolsa Família. Assim, pergunta-se como seria a situação em que existisse uma política séria de investigação por parte do governo, isto é, houvesse a credibilidade de que o Governo pudesse realmente atuar através de uma política séria de investigação (auditoria)?

Esta questão será analisada na próxima seção. É mostrado que o comprometimento por parte do governo em uma política de investigação depende dos custos dos mesmos, de forma que para um caso especial pode haver estratégias oportunistas no equilíbrio.

4. Incorporando a credibilidade do Governo no modelo

Como se analisou anteriormente, o conhecimento por parte dos agente do não comprometimento do governo em investigar, permite a existência de comportamentos oportunistas por parte dos agentes em que a condição de participação (condição de jogo) seja satisfeita.

Nota-se que o presente caso é diferente da análise feita anteriormente, no sentido de que o governo agora tem de investigar com alguma probabilidade, isto é $\chi \in (0,1]$, na análise anterior tinha-se: $\chi \in [0,1]$, isto é, era permitido que no último estágio do jogo o governo pudesse não investigar. No presente caso o governo joga primeiro no sentido de estabelecer a probabilidade que vai investigar (ou que dá no mesmo, o percentual de potenciais beneficiados que serão investigados) e conseqüentemente tem obrigatoriamente de investigar, mesmo que no equilíbrio o custo, *ex-post*, seja ineficiente. Assim, o governo age como um líder, e os agentes, potenciais burladores, agem considerando a primeira ação do governo, ou seja, há uma curva reação por parte dos agentes.

Certamente, para o caso em que: $\chi = 1$, o agente, potencial oportunista, não comete a fraude, dado que a investigação o deixaria com $u(y - \varepsilon)$, de forma que a estratégia dele seria não cometer a fraude ($\alpha = 0$), assim, a política adotada pelo governo deve ser tal que possibilite a total eliminação da probabilidade do agente cometer fraude.

Como foi anteriormente analisado, a estratégia do principal é tal que minimize os custos esperados. A solução trivial para este jogo é supor que o governo faça $\chi = 1$, de forma que o equilíbrio seria único: $(\chi = 1; \alpha = 0)$. No entanto, existe um conjunto de resultados em que o governo pode obter o mesmo resultado, dado que:

$$\alpha = 0 \quad \text{se} \quad \chi > \chi^*$$

Em que $\chi < 1$.

Assim o presente problema para o principal é encontrar a probabilidade de investigação que deve ser incorporados ao programa que minimize os custos. Nota-se que esta probabilidade deve ser tal que: $(\chi^r = \chi^* + 1)$, caso contrario o agente tem incentivo em cometer fraude.

Onde χ^r representa a probabilidade que minimiza os custos esperados das investigações e 1 representa uma perturbação muito pequena: $1 > 0$.

Introduz-se, para esta parte do trabalho, uma nova variável que é probabilidade do agente ser investigado e não ser pego, isto é, os agentes propensos a fraudarem o sistema sabem que o sistema falha, existe assim, uma ineficiência da investigação, de forma que quando principal

investiga ele mesmo não sabe se a auditoria será 100% eficiente¹⁵. Assim, quando investigado existe probabilidade de ser pego, σ .

Assume-se aqui (que parece estar mais perto da realidade) que esta investigação é ineficiente ($\sigma \neq 1$), no sentido de que nunca é capaz de descobrir integralmente todos que cometem a fraude. Assim, o problema para o governo é descobrir a probabilidade de auditoria que minimize os custos esperados: o custo esperado é constituído em 3 partes: 1º - os custos resultante da investigação $\left[k\chi^\tau (\pi + (1-\pi)\alpha) \right]$; 2º - os custos provenientes do pagamento dos benefícios: $\left[\beta \left[\pi + \chi^\tau (1-\pi)\alpha(1-\sigma) + (1-\chi^\tau)(1-\pi)\alpha \right] \right]$ e finalmente: 3º - os recursos provenientes da investigação dos agentes que cometeram o crime e foram pegos: $\left[\chi^\tau \varepsilon ((1-\pi)\alpha\sigma) \right]$.

Intuitivamente pode-se estabelecer o resultado deste jogo. As ações do agente já foram anteriormente analisadas, existe apenas uma diferença, que é dada pela probabilidade que faça com que ele jogue em estratégias mistas, agora o processo de maximização resulta em:

$$\chi^* = \frac{u(y) - u(y + \beta)}{\sigma [u(y - \varepsilon) - u(y + \beta)]} \quad (\text{ver equação. 7})$$

De forma que a sua estratégia já foi estabelecida anteriormente (ver proposição 2).

O resultado do jogo pode ser estabelecido de forma intuitiva, para qualquer probabilidade $\chi^\tau > \chi^*$ têm-se $\alpha = 0$, assim é estrategicamente dominante para o principal estabelecer qualquer χ^τ desde que o custo das investigações estimadas não for superior ao gasto que o principal poderia ter caso não investiga-se (nota-se que tecnicamente tem-se que: $0 < \chi^\tau < \chi^* \equiv \chi^\tau = 0$, isto é, investigar com uma probabilidade menor que o “ponto crítico” é a mesma coisa que não investigar dado que o agente (potencial oportunista) tem como estratégia dominante fraudar o sistema).

O custo do principal é dado por:

$$E[C]: \chi^\tau k (\pi + (1-\pi)\alpha) + \beta \left[\begin{array}{l} \pi + \chi^\tau (1-\pi)\alpha(1-\sigma) + \\ + (1-\chi^\tau)(1-\pi)\alpha \end{array} \right] - \chi^\tau \varepsilon (1-\pi)\alpha\sigma \quad (12)$$

O processo de minimização requer que:

$$\frac{k}{\sigma(\varepsilon + \beta)} = \frac{(1-\pi)\alpha}{(\pi + (1-\pi)\alpha)} \quad (13)$$

Ou de forma compacta:

$$k = \sigma(\varepsilon + \beta)\Phi \quad (14)$$

Onde:

¹⁵ Neste caso, o agente que nasce numa família rica (com probabilidade $(1-\pi)$) escolhe a probabilidade de cometer fraude para maximizar a sua utilidade esperada que é dada por:

$$\max_{\alpha} : \alpha \left[\chi \left[u(y - \varepsilon)\sigma + u(y + \beta)(1-\sigma) \right] + (1-\chi)u(y + \beta) \right]$$

A maximização resulta na condição revelada a cima.

$$\Phi = \frac{(1-\pi)\alpha}{(1-\pi)\alpha + \pi}$$

O Φ ¹⁶ representa a proporção das demandas de fraudulentas com relação à demanda totais ($0 < \Phi < 1$). Supõe-se (sem perdas) de que existe uma pré-informação sobre Φ de forma que ela pode ser aproximada como sendo a proporção de fraudes/agentes potenciais fraudadores, de forma que, as estratégias do Governo são dadas por:

$$\begin{aligned} \chi &= (0,1) & \text{se } k &= \Phi\sigma(\varepsilon + \beta) \rightarrow \text{Pooling / Separating Equilibrium} \\ \chi &= 1 & \text{se } k &< \Phi\sigma(\varepsilon + \beta) \rightarrow \text{Separating Equilibrium} \\ \chi &= 0 & \text{se } k &> \Phi\sigma(\varepsilon + \beta) \rightarrow \text{Pooling Equilibrium} \end{aligned}$$

Assim, quando a informação indica a existência de uma grande quantidade de indivíduos potenciais burladores na economia (Φ é grande), mais o governo tem que perder, de forma isso incentiva uma política de investigação. A escolha de χ depende dos parâmetros da relação acima, de forma que: 1º quanto maior for a proporção de agentes que cometem fraude mais incentivo tem o governo de investigar; 2º quanto maior for a penalidade e o bônus pago pelo programa maior é χ ; 3º quanto maior o custo de uma da auditoria menor será χ , até o extremo em que $\chi = 0$ dado que $k > \Phi(\varepsilon + \beta)\sigma$. Das exposições acima se chega à conclusão de que pode ser ótimo para a sociedade que haja fraude na economia, na medida em que, os custos da investigação podem ser tão elevados que o governo não tem o incentivo em investigar, de a forma que: $\alpha = 1$. Assim, a perda dos recursos devido à fraude não compensa uma política de investigação.

Dadas as análises anteriores, pudesse calcular os custos esperados pelo principal dependendo dos parâmetros presentes no equilíbrio do jogo. Assim, pode-se listar um conjunto de custos possíveis para o problema:

1º- Equilíbrio em estratégias puras

Supõe-se que o governo pratique uma investigação com alguma probabilidade, isto é, $0 < \chi_i < \chi^*$, isso se verifica se e somente se $k = \Phi(\varepsilon + \beta)\sigma$. Perante este resultado, a estratégia para o agente (potencial oportunista) é aplicar a fraude, isto é, para o presente caso, o resultado do equilíbrio é dado pelo par de resultados: ($\chi = \chi_i$; $\alpha = 1$) neste caso, o custo esperado para o governo é dado por:

$$E[C]: \chi_i k (\pi + (1-\pi)) + \beta [\pi + \chi_i (1-\pi)(1-\sigma) + (1-\chi_i)(1-\pi)] - \chi_i \varepsilon (1-\pi) \sigma \quad (15)$$

Assim, pode-se ver que mesmo com a existência do comprometimento do governo em uma política de investigação, pode haver fraude, dado que, a probabilidade utilizada pelo governo faz com que o ganho esperado duma fraude, seja maior do que o ganho auferido na situação contrária,

¹⁶ É importante verificar que matematicamente $\Phi = \Gamma$, no entanto, são qualitativamente diferentes. Assim, as decisões do principal são os mesmos da análise anterior, no entanto, no presente caso, como ele age como um líder no jogo, o cálculo do custo esperado é de todo modo diferente. Nota-se a semelhança na análise deste jogo com o da empresa líder e seguidora no modelo do Stalkelberg.

isto é, para o agente que não precisa dos benefícios do programa, ainda é rentável cometer a fraude. Esta análise é resumida no seguinte corolário:

Corolário 3: *No jogo entre o Governo Federal e o agente concorrente aos benefícios do PBF, mesmo que a ameaça for crível, por parte do governo, ainda pode haver, no equilíbrio, fraude. Assim, o problema para o governo não é só a credibilidade, mas também o valor da probabilidade de auditoria que é escolhida pelo Governo.*

De acordo com o corolário acima, tem-se que o problema principal-agente não se resolve, de forma que ainda pode persistir o problema de seleção adversa. Intuitivamente, é fácil ver que o problema só se resolve, ou, que dá no mesmo, o princípio de revelação direta¹⁷ só vigora para um conjunto de valores tais que: $\chi_i > \chi^*$. Assim, para que o princípio de revelação direta vigore é preciso que se satisfaçam duas condições, a saber: a credibilidade do seguidor com relação ao jogador líder (designa-se aqui por: condição de líder (CL)) e o limite inferior da probabilidade tem de ser maior do que probabilidade que satisfaça a condição de indiferença do agente¹⁸ (potencial oportunista) (designa-se aqui por: condição de limite inferior (CLI)). Assim, a credibilidade é uma condição necessária mas não suficiente para a prevenção da fraude.

Da análise feita até aqui se deriva o seguinte corolário:

Corolário 4: *Supondo que o custo da auditoria é alta para o Governo Brasileiro, de modo que $k > \Phi(\varepsilon + \beta)\sigma$, deriva-se que a condição de líder por definição não pode ser satisfeita, de forma que, a fraude presente no Programa Bolsa Família, é uma condição inerente ao próprio programa.*

O corolário 4 retrata um futuro assombroso para os cofres públicos com relação às fraudes que se verificam, ainda, em “escala tímida” no Programa Bolsa Família. Assim, a dificuldade do governo, não está somente em declarar uma política de auditorias das pessoas que demandam os benefícios do programa Bolsa Família, mas também, na maior organização institucional que possa demonstrar uma grande eficiência alocativa dos recursos públicos.

Nota-se assim, que a condição de líder tem de ser acompanhada pela condição de limite mínimo, para que haja redução das fraudes.

Considera-se agora o outro possível equilíbrio.

2º - Equilíbrio em estratégias puras

Supõe-se que o governo pratique uma investigação com alguma probabilidade, isto é, $\chi^r > \chi^*$, isso se verifica se e somente se $k = \Phi(\varepsilon + \beta)\sigma$. O equilíbrio neste caso é dado por um par de resultados: $(\chi_i = \chi^r; \alpha = 0)$. Assim, o custo para o governo é dado por¹⁹:

$$E[C]: (\chi^r k + \beta)\pi \quad (16)$$

¹⁷ Sobre mecanismo de revelação direta ver Fundenberg, Tirole (1991), Laffont (2001).

¹⁸ É fácil mostrar que a condição de indiferença é a mesma condição que garante que o agente (potencial oportunista) escolhe uma probabilidade que maximize a sua utilidade esperada.

¹⁹ Nota-se que o caso, trivial, em que $\chi = 1$ o custo esperado é dado por:

$$C = (k + \beta)\pi$$

É fácil ver que neste caso o princípio de revelação direta vigora.

No presente caso, embora a probabilidade do agente cometer fraude é zero, o ótimo social não é atingido, na medida em que, existe uma parte, $(\pi + (1 - \pi)\alpha)\chi k$, de recursos que deve ser gasto em investigação, mesmo que o governo saiba, a priori, que $\alpha = 0$. Nota-se assim, uma grande diferença da racionalidade sequencial que se demandava no jogo em que a ameaça não fosse crível.

No presente jogo com ameaça crível (a condição de líder é satisfeita), o custo esperado é maior do que o ótimo social, de forma que sempre existe perda de recursos públicos em investigações. No entanto, a perda pode ser menor do que no caso em que a condição de líder não for satisfeita.

Verifica-se que se o governo estabelecer a probabilidade da auditoria como: $\chi = \chi^*$ há vários equilíbrios, onde $\alpha \in (0,1)$.

3º - Equilíbrio em estratégias mistas

A utilização da probabilidade: $\chi'' = \chi^*$ requer que $k = \Phi(\varepsilon + \beta)\sigma$, de forma que o custo esperado para o principal é dado por:

$$E[C]: \chi'' k (\pi + (1 - \pi)\alpha'') + \beta \left[\frac{\pi + \chi''(1 - \pi)\alpha''(1 - \sigma) + (1 - \chi'')(1 - \pi)\alpha''}{+ (1 - \chi'')(1 - \pi)\alpha''} \right] - \chi'' \varepsilon (1 - \pi)\alpha'' \sigma \quad (17)$$

Onde: $\chi'' \in (0,1)$
 $\alpha'' \in (0,1)$

Como se deriva da análise anterior, o equilíbrio do jogo resulta da opção do governo em investigar ou não um determinado agente. A opção do principal depende dos valores dos parâmetros a serem analisados. Dada a utilização da investigação tem-se que o custo esperado pode ser dado por:

$$\min \left\{ \begin{array}{l} (\chi k + \beta)\pi; \\ \chi_i k (\pi + (1 - \pi)) + \beta [\pi + \chi_i (1 - \pi)(1 - \sigma) + (1 - \chi_i)(1 - \pi)] - \chi_i \varepsilon (1 - \pi)\sigma; \\ \chi'' k (\pi + (1 - \pi)\alpha'') + \beta [\pi + \chi''(1 - \pi)\alpha''(1 - \sigma) + (1 - \chi'')(1 - \pi)\alpha''] - \\ - \chi'' \varepsilon (1 - \pi)\alpha'' \sigma \end{array} \right.$$

Assim, o custo esperado pelo governo, no presente jogo, é representado pela escolha do mínimo das opções acima.

Nota-se que em todos os potenciais custos presentes a condição de que $k = \Phi\sigma(\varepsilon + \beta)$ é satisfeita, no entanto, a probabilidade de investigação adotada pelo governo é diferente nos diferentes casos, de forma que estes custos são diferentes.

Da digressão feita, sintetiza-se a presente análise no segundo teorema:

Teorema 2: *No jogo entre o Governo e o Agente, em que a ameaça é crível, o ótimo social nunca é conseguido, dado que sempre existe um custo proveniente da investigação ou das fraudes. O único resultado ótimo, social, poderia ser atingido caso o jogo fosse jogado apenas uma vez²⁰.*

Prova:

²⁰ Nota-se que se houver uma lei que obrigue o Governo a fazer as investigações, depois de anunciar tal política, o ótimo social, com relação aos gastos do programa, nunca é atingido, mesmo em jogos dinâmicos finitos.

A prova do teorema 2 é feita de forma intuitiva: desde que existe o comprometimento do Governo para uma política de auditorias tem-se que no final do jogo, obrigatoriamente $k > 0$, caso contrário, na próxima rodada o agente saberia que o principal não cumpre com a palavra, de forma que uma das estratégias dele (agente) é fraudar. Assim, a credibilidade do Governo para uma política do tipo requer uma perda esperada de recursos: $[k\chi(\pi + (1-\pi)\alpha)]$. No entanto, caso o jogo fosse jogado uma única vez (caso este em que não se enquadra o PBF), no final do jogo, como o principal sabe que a sua ameaça é crível, ele não vai precisar investigar nenhum agente, porque ele sabe de antemão que os agentes (supondo que a condição de limite inferior seja satisfeita), potenciais oportunistas, não demandam os benefícios do programa. Assim, a posteriori, no final do jogo, ele não precisa gastar em investigações, isto é, o ótimo social é atingido.

A utilização do modelo apresentado aqui, embora parcial, mostra como a teoria dos jogos pode ser utilizado para modelar a relação entre o Governo Federal e o agente potencial beneficiário do programa Bolsa Família. Os resultados demonstram que antes de se promover programas do tipo (programas que podem alterar o comportamento dos indivíduos), certas medidas precaucionais devem ser tomadas como forma de promover o sucesso.

5. Conclusão

O presente trabalho buscou evidenciar as ineficiências existentes no PBF, dada a existência de assimetria de informação, e chamar a atenção do governo para as possíveis providências a serem tomadas como forma de amenizá-las. A elaboração de um mecanismo ótimo, que possa minimizar os custos do programa, requer a atenção, por parte do governo, da existência de agentes propensos a cometerem fraude.

A partir da modelagem do jogo entre o Governo e o agente, sob dois ambientes distintos, chegou-se a algumas conclusões, entre elas, destacam-se:

- A política adotada pelo Governo Federal, na prática, atualmente, sem investigação e penalidade ($\chi = 0$ ou $\varepsilon = 0$), permite que os agentes que não precisam do programa tenham um incentivo a demandá-lo, isto é, o PBF, nos termos atuais, facilita a existência de fraude ($\alpha = 1$);
- No modelo sem credibilidade, a probabilidade do agente cometer a fraude, α , no equilíbrio, varia na razão inversa com: a penalidade (ε), o bônus do programa (β); e varia na razão direta com: os custos de auditoria (k), e com a probabilidade do agente nascer numa família pobre (π);
- Dada a situação de pobreza presente na sociedade, os custos com fraudes no PBF, segundo o Teorema 1, são os maiores possíveis;
- No modelo onde a condição de líder é satisfeita, o ótimo social nunca é atingido;
- Só em jogos finitos, sob certas condições, a solução ótima pode ser obtida na última rodada, dada que a condição de líder e do limite inferior sejam satisfeitas;
- A condição de líder é uma condição necessária, mas não suficiente para que se atinja o ótimo social.

Conclui-se que a política atual do Governo, a qual não incorpora auditorias sobre as demandantes do programa para verificação das condicionalidades ou mesmo uma política com estas auditorias mas sem impor penalidades aos potenciais beneficiários, promove um incentivo à fraude dado que a condição de jogo é satisfeita e conseqüentemente possibilita que os agentes, que não precisam da assistência do PBF, burlam o sistema. A utilização de um modelo com credibilidade do

Governo, promoveu resultados que demonstraram que a condição de líder, unicamente, não garante um resultado melhor do que o modelo sem a credibilidade.

Assim, os recursos para realização de fiscalização e o uso correto dos mesmos, com auditorias sérias sobre os demandantes, e posteriores penalidades, são essenciais para uma melhor performance do programa Bolsa Família.

Referências Bibliográficas

BARROS, Ricardo; HENRIQUE, Ricardo; MENDONÇA, Rosane. **Os determinantes da desigualdade no Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2001. (Texto para Discussão, 800).

BOURGUIGNOM, François; FERREIRA, H. G. Francisco; LEITE, G. Phillippe. **Ex-ante evaluation of conditional cash transfers programs: the case of bolsa escola**. Washington DC: World Bank, 2002. (World Bank policy Research working paper, 3245).

BOYER, M. M. **Mitigating insurance fraud : lump-sum awards, premium subsidies, and indemnity taxes**. The Journal of risk and insurance. Vol. 68. n. 3. 2001. p. 403-435.

CARDOSO, Eliana; SOUZA, André. **The impact of cash transfers on child labor and school attendance in Brazil**. University of Vanderbilt, 2004.

CHAUDHURY, Nazmud; PARAJULI, Dilip. **Conditional cash transfers and female schooling: the impact of the female school stipend program on public school enrollments in Punjab, Pakistan**. Washington DC: World Bank, 2006. (World Bank Research Working paper, 4102).

CHOE, C. **Contract design and costly verification games**. Journal of Economic Behavior & Organization. Vol. 34. 1997. p. 327-340.

DE JANVRY, Alan; FINAN, Frederico. **Can conditional cash transfers serve as safety nets to keep childrens at school and out of labor market?** California: Cudare, 2004. (Cudare Working Papers, 990).

DE JANVRY, Alan; FINAN, Frederico; SADOULET. **Evaluating Brazil's bolsa escola program: impact on schooling and municipal roles**. University of California. 2006.

GIBBONS, Robert. **An introduction to applicable game theory**. The Journal of Economic Theory. Vol. 11. n. 1. 1997. p. 127-149.

KHALIL, Fahad. **Auditing without commitment**. The RAND Journal of Economics. 1997. vol. 28. n.4. p. 629-640.

KREPS, D.; WILSON, R. **Sequential equilibria**. Econometrica. vol. 50. n. 4. 1982. p. 863-894.

KREPS, D.; CHO, In-koo. **Signaling games and stable equilibrium**. The Quarterly Journal of Economics. n. 2. 1987. p. 179-222.

LAFFONT, J.; MARTIMORT, D. **The theory of incentives, The Principal-Agent model**, Princeton University press, 2002. p. 185-230.

PICARD, Pierre. **Auditing claims in the insurance market with fraud: the credibility issue**. Journal of Public Economics. 1996. p. 27-56.

SCHADY, Norbert; ARAUJO, Maria. **Cash transfers, condition, school enrollment, and child work evidence from a randomized experiment in Ecuador**. Washington: World Bank, 2006. (World Bank policy Research working paper, 3930).

SADOULET, Elizabeth, DE JANVRY, Alan. **Making conditional cash transfers programs more efficient**. California: Cudare, 2004. (Cudare working papers, 989).

SOARES, Fábio; SOARES, Sergei; MEDEIROS, Marcelo; OSÓRIO, Rafael. **Cash transfers programs in Brazil: impacts on inequality and poverty**. Bruxelas: International Poverty Center, 2006.

SOUZA, P. André; CARDOSO, Eliana. **The impact of cash transfers on child labor and school attendance in Brazil**. Vanderbilt University. 2004. (working paper 04).

SKOUFIAS, Emmanuel; DI MARO, Vincenzo. **Condicionnal cash transfers, adult work incentives, and poverty**. Washington DC: World Bank, 2006. (World bank policy research work papers, 3973).

STECKLOV, Guy. **Demographic externalities from poverty programs in developing countries: experimental evidence from Latin America**. Washington DC: American University, 2006. (American university Working Papers).

STIGLITZ, Joseph; ROTHSCILD, Michael. **Equilibrium in competitive insurance market: an essay of economics on imperfect information**. The Quarterly Journal of Economics. n. 4. 1976. p. 629-649.

TOWNSEND, R. **Optimal contracts and competitive market with costly states verification**. Journal of Economic Theory. 1979. p. 265-293.

TIROLE, Jean; FUNDENBERG, Drew. **Game theory**. Mit press. Cambridge. London. 1991.